

ФОРМИРОВАНИЕ НАНОСТРУКТУРНОГО СОСТОЯНИЯ В ПРИПОВЕРХНОСТНЫХ ОБЪЕМАХ ИОННО- ИМПЛАНТИРОВАННЫХ МЕТАЛЛОВ

Попова Е. В.

Руководитель – проф., д.ф.-м.н. Ивченко В. А.

Институт электрофизики УрО РАН, г. Екатеринбург

В настоящей работе приведены результаты изучения приповерхностных объемов чистой (99,99 %) платины, облученной ускоренными пучками газовых ионов Ar^+ методом полевой ионной микроскопии (ПИМ). ПИМ позволяет в атомном масштабе проводить прямое прецизионное изучение дефектов кристаллической решетки материала, инициируемых экстремальными внешними воздействиями, в частности ионной имплантацией. В то же время метод дает возможность анализировать объект исследования в объеме путем контролируемого последовательного удаления поверхностных атомов электрическим полем.

Облучение игольчатых образцов, предварительно аттестованных в полевом ионном микроскопе, проводилось ускоренными до 30 кэВ пучками газовых ионов (Ar^+), дозами (D) - 10^{14} , 10^{16} - 10^{17} ион/см² при плотностях ионного тока $j = 70$ (T=70⁰C), 150 (T=70⁰C), и 200 мкА/см² (T=200⁰C), соответственно. Имплантированные образцы-острия вновь помещали в ПИМ и, регистрируя фото- или видеокамерой полевые ионные микрокартины поверхности при контролируемом удалении атомных слоев, анализировали изменения структурных состояний металла в объеме.

Обнаружено, что с увеличением флюенса воздействие на материал возрастает настолько, что приповерхностный объем металла (не менее 15-20 нм по глубине образца от облученной поверхности) переходит в состояние, которое по ряду наиболее существенных признаков может быть охарактеризовано как наноструктурное.

Наноструктуризация платины в приповерхностном объеме была обнаружена только при $D = 10^{17}$ ион/см². Причем состояние металла отличалось от ранее изученных наноструктурных металлических объектов методами ПИМ и томографического атомного зонда полевого ионного микроскопа, полученных после сильных пластических деформаций и механического сплавления [1-2].

Работа выполнена при поддержке Уральского отделения Российской академии наук (грант молодых ученых и аспирантов).

[1]: V.A.Ivchenko, N.Wanderka, U.Czubayko, V.Naundorf, A.Ye.Ermakov, M.A.Uimin and H.Wollenberg. Mater. Sci. Forum 343/346 (2000) 709-714.

[2]: В.А. Ивченко, Б.М. Эфрос, Е.В. Попова, Н.Б. Эфрос, Л.В. Лоладзе. ФТВД, (2003), Т.13, № 3, с.109-116.

© Попова Е. В. (lena@iep.uran.ru)